

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(5)

51

Int. Cl.:

A 61 f, 1/24

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche-Kl.: 30 d, 1/01

Behördenbesitz

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1906 284

Aktenzeichen: P 19 06 284.1

Anmeldetag: 8. Februar 1969

Offenlegungstag: 3. September 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Endoprothese, insbesondere für Hüftgelenke

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Shahrestani, Dr. Esfandiär, 5000 Köln-Sülz

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt:

Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1 906 284

0 8 70 009 836/521

8/70

1906284

Aktenz.

Reg.-Nr.

Shr 601

bitte angeben

KÖLN, den 7.2.69:st

P a t e n t a n m e l d u n g

des Herrn

Dr. Esfandiar Shahrestani, 5 Köln-Sülz, Luxemburger Str. 183

"Endoprothese, insbesondere für Hüftgelenke"

Die Erfindung betrifft eine Endoprothese, insbesondere für Hüftgelenke, bestehend aus einem künstlichen Gelenkkopf, der an dem zugehörigen Knochen befestigt wird und sich in die Gelenkpfanne legt.

Es sind bereits Endoprothesen dieser Art bekannt, die bei Oberschenkelhalsbrüchen ^{oder Hüftschädigung} als Ersatz für den zerstörten oder mit dem Femur nicht mehr zusammenwachsenden Gelenkkopf auf operativem Wege eingesetzt und durch lange Stifte mit dem Oberschenkelknochen verbunden werden. Diese bekannten Gelenkköpfe, die gewöhnlich aus korrosionsbeständigem Metall be-

stehen, übertragen die beim Gehen und Laufen erzeugten Stöße unmittelbar auf die Gelenkpfanne. Handelt es sich um eine Teilprothese, wo die natürliche Gelenkpfanne noch erhalten ist, führt die unmittelbare Reibung zwischen Metall und Knochen schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit zur Zerstörung der Gelenkpfanne. Die ständigen Stöße und Reibungskräfte haben ferner eine Sensibilisierung der Pfanne, eine Lockerung der Prothese im Oberschenkelenschaft, die Bildung von Knochenwucherungen, evtl. den Einbruch der Pfanne ins Becken zur Folge.

Bei Vollprothesen, bei denen auch die Gelenkpfanne durch eine Metallschale ausgekleidet oder ersetzt ist, werden die Stöße und Druckbeanspruchungen über die Befestigungsmittel der künstlichen Gelenkpfanne in den Beckenknochen eingeleitet. Durch die ständigen Stöße beim Gehen und Laufen wird die Gelenkpfanne nach und nach locker. Durch Reibung kommt es zu einer Sensibilisierung des Beckenknochens und zu einer fortschreitenden Entwicklung von Knochenwucherungen, die dem Prothesenträger bei jeder Beinbewegung mit der Zeit ständig steigende Schmerzen verursachen. Der gleiche Prozeß spielt sich auch im Oberschenkelenschaft ab.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Endoprothese zu schaffen, mit der Stöße im Gelenk

weitgehend absorbiert werden und eine Sensibilisierung der Gelenkpfanne und die hiermit verbundene Schmerzentwicklung vermieden oder doch wenigstens stark gemindert wird.

Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch gelöst, daß der Gelenkkopf aus zwei in axialer Richtung ineinander verschiebbaren Teilen besteht, zwischen denen stoßabsorbierende Federelemente angeordnet sind.

Durch diese Ausgestaltung wird die direkte Übertragung von Stößen der Gliedmaßen über den Gelenkkopf auf die Gelenkpfanne vermieden, da die Stoßenergie im Innern des Gelenkkopfes absorbiert wird. Gleichzeitig erlangen die mit der Prothese versehenen Gliedmaßen eine gewisse Elastizität, die innerhalb gewisser Grenzen eine Stauchung des Beines oder Armes in axialer Richtung ermöglichen^t.

Nach der Erfindung wird der eine Teil des Gelenkkopfes von einem mit dem Knochen fest verbundenen Kolben und der andere Teil des Gelenkkopfes von einem über den Kolben passenden Zylinder gebildet, der an seinem der Kolbenstirnfläche abgewandten Ende eine Gelenkcalotte trägt, deren Innenraum von dem Zylinderraum durch einen Zwischenboden getrennt ist. In dem Zylinderraum ist eine Flüssigkeit angeordnet, die durch in dem Zwischenboden vorgesehene Zuflußkanäle in den Innenraum der Gelenkcalotte eintreten und durch Abflußkanäle im Zwischenboden in den Zylinderraum zurückfließen kann.

Als Federlement ist in dem Innenraum der Gelenkhalotte ein geschlossener und zusammendrückbarer Gasraum angeordnet, der von der in den Innenraum eindringenden Flüssigkeit beaufschlagt wird. Wird der Kolben gegen die Flüssigkeit im Zylinderraum verschoben, so strömt diese durch die Zuflußkanäle in den Innenraum der Gelenkhalotte, wodurch das hier eingeschlossene Gas bis zum Gleichgewicht der Kräfte komprimiert wird. Die Druckübertragung vom Gelenkkopf auf die Gelenkpfanne erfolgt also nicht stoßweise, sondern gleichmäßiger, als bei einem mit dem Knochen starr verbundenen künstlichen Gelenkkopf. Wird dann das mit der Prothese versehene Glied entlastet, so wird die in den Innenraum der Gelenkhalotte eingedrungene Flüssigkeit unter dem Druck des komprimierten Gases durch die Abflußkanäle wieder in den Zylinderraum gedrückt, wobei der infolge der Entlastung zurückweichende Kolben im Zylinderraum einen Unterdruck erzeugt, der den Rückfluß der Flüssigkeit erleichtert.

Die Zuflußkanäle und die Abflußkanäle in dem Zwischenboden können durch Rückschlagventile verschlossen sein. Je nach der Intensität des Stoßes geben diese Rückschlagventile einen mehr oder weniger großen Durchflußquerschnitt frei.

In dem Zwischenboden ist ferner zweckmäßig mindestens ein ständig offener Druckausgleichskanal angeordnet, der den

Zylinderraum mit dem Innenraum der Gelenkcalotte verbindet. Hierdurch wird ein vollständiger Rückfluß der in den Innenraum der Gelenkcalotte eingedrungenen Flüssigkeit auch dann erreicht, wenn die Spannung des Gases im Innenraum der Gelenkcalotte nicht ausreicht, um die Flüssigkeit in den Zylinderraum zurückzudrücken. Der Druckausgleichskanal erlaubt ferner eine allmähliche Verschiebung des Kolbens im Zylinder, wenn das mit der Prothese versehene Glied nur ganz allmählich belastet wird, beispielsweise wenn beim Stehen das Körpergewicht von einem Bein auf das andere verlagert wird.

Zum Verschließen der Zufluß- und Abflußkanäle werden zweckmäßig federnde oder federbelastete Ventilplatten vorgesehen.

Damit sich der Kolben bei heftigen Stößen im Zylinder um einen ausreichenden Betrag verschieben und eine genügend große Flüssigkeitsmenge in den Innenraum der Gelenkcalotte pressen kann, ist der Durchflußquerschnitt der Zuflußkanäle insgesamt wesentlich größer als der Durchflußquerschnitt der Druckausgleichskanäle. Die Bewegung des Kolbens bei nur geringer Belastung oder kleinen Stößen kann dann durch die Federvorspannung der Ventilplatten reguliert werden.

Die Flüssigkeit im Zylinderraum ist zweckmäßig in einem zusammendrückbaren Faltenbalg untergebracht, der von dem Kol-

ben beaufschlagt wird. Hierdurch wird vermieden, daß die für die Funktion des Gelenkes notwendige Flüssigkeit bei undichten Kolbenringen aus dem Gelenk austritt. Dem gleichen Zweck dient eine Dichtungsmanschette aus elastischem Kunststoff, die an dem den Kolben umgreifenden Ende des Zylinders angeordnet ist und welche die in den Knochen eingelassene Kolbenstange abdichtend umschließt und mit ihrem freien Rand zwischen der oberen Knochengrenze und einer an dieser befestigten Ringplatte eingespannt ist.

Zur Vermeidung der Reibung zwischen Gelenkkopf und Gelenkpfanne ist der aus rostfreiem Stahl bestehende Gelenkkopf mit einer Kappe aus verschleißfreiem Kunststoff überzogen, die mit der Dichtungsmanschette verbunden ist. In gleicher Weise kann die Gelenkpfanne aus verschleiß^{armen}freiem Kunststoff gebildet und am Beckenknochen befestigt sein.

Die Erfindung wird durch die Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das ein künstliches Hüftgelenk in einem senkrechten Schnitte zeigt.

Der künstliche Gelenkkopf 10 ist zweiteilig ausgebildet und besteht aus einem Kolben 11 aus korrosionsfreiem Stahl, dessen Kolbenstange 12 als Stift mit drei Lamellen ausgebildet und in den Oberschenkelknochen 13 eingelassen und in

diesen fest einzementiert ist. Der andere Teil des Gelenkkopfes 10 ist der eigentliche Kugelkopf 14, der aus einer Gelenkkalotte 15 aus Edelstahl besteht, an deren Grundfläche sich ein Zylinder 16 anschließt, in dem der Kolben 11 verschiebbar geführt ist. Der Zylinderraum 17 ist von dem Innenraum 18 der Gelenkkalotte 15 durch einen Zwischenboden 19 getrennt, in dem eine Anzahl von Zuflußkanälen 20 und Abflußkanälen 21 in ringförmiger Anordnung vorgesehen sind.

Die Zuflußkanäle 20 werden in dem Innenraum 18 der Gelenkkalotte 15 durch federnde Ventilplatten 22, und die Abflußkanäle 21 werden in dem Zylinderraum 17 durch federnde Ventilplatten 23 verschlossen. Die Ventilplatten 22 und 23 sind ringförmig ausgebildet und über einen Bolzen 24 geschoben. Sie werden von Distanzringen 25 festgeklemmt, die von auf den Bolzen 24 aufgeschraubten Muttern 26 festgehalten werden. Die Muttern 26 dienen gleichzeitig als Fängerplatten und begrenzen die Auslenkung der federnden Ventilplatten 22 und 23. Anstelle der Distanzringe 25 können auch zwischen Fängerplatten und Ventilplatten 22 und 23 Schraubenfedern oder Federplatten mit Federarmen verwendet werden.

Außer den Zufluß- und Abflußkanälen 20 und 21 sind in dem Zwischenboden 19 noch einige wenige Druckausgleichskanäle 27 vorgesehen, die den Zylinderraum 17 mit dem Innenraum 18

der Gelenkkalotte verbinden und ständig offen sind. Ihr Durchflußquerschnitt ist jedoch insgesamt wesentlich kleiner als der Durchflußquerschnitt der Zuflußkanäle 20 und der Abflußkanäle 21.

In dem Zylinderraum 17 ist eine Flüssigkeit geeigneter Viskosität, beispielsweise ein Mineralöl 28 angeordnet, die in einem geschlossenen Faltenbalg 29 eingeschlossen ist, der jedoch an seiner dem Zwischenboden 19 zugekehrten Seite offen ist und der von dem Kolben 11 beaufschlagt wird. In die Falten des Faltenbalges 29 eingelegte Stahlringe 30 verhindern ein Verklemmen des Faltenbalges 29, wenn dieser von dem Kolben 11 zusammengedrückt wird.

In dem Innenraum 18 der Gelenkkalotte 15 ist eine vollständig geschlossene Blase 31 aus Kunststoff oder einem anderen alterungsbeständigen, elastischen Material angeordnet, die mit Stickstoffoxydul (N_2O) gefüllt ist und einen geschlossenen und zusammendrückbaren Gasraum bildet, der den Innenraum 18 der Gelenkkalotte 15 nahezu vollständig ausfüllt.

Der Kolben 11 ist mit zwei Dichtringen 32 aus selbstschmierendem Kunststoff gegen die Wandung des Zylinders 17 abgedichtet. Er kann auch mit einem verschleißfesten Kunststoffüberzug versehen sein.

Die Gelenkhalotte 15 und der mit ihr verbundene Zylinder 16 sind mit einer Kappe 33 aus verschleiß^{armem}freien Kunststoff überzogen, an deren unterem, den Rand des Zylinders 16 umschließenden Ende eine Dichtungsmanschette 34 aus elastischem Kunststoff angeordnet ist, welche die in den Knochen 13 eingelassene Kolbenstange 12 abdichtend umschließt und mit ihrem freien Rand zwischen der oberen Knochengrenze 35 und einer an dieser befestigten Ringplatte 36 eingespannt ist. Der durch die Kappe 33 zusammengefaßte Kugelkopf 14 legt sich in eine Gelenkpfanne 37 aus dem gleichen verschleißfreien Kunststoff, aus dem auch die Kappe 33 hergestellt ist. Die Gelenkpfanne 37 ist mit geeigneten Befestigungsmitteln 38 an dem nicht näher dargestellten Beckenknochen befestigt.

Die Wirkungsweise der Prothese ist folgende:

Wird das Bein beim Gehen belastet, so verschiebt sich der Kolben 11 in dem Zylinder 16 in Richtung auf den Zwischenboden 19 und drückt den Faltenbalg 29 zusammen. Die in diesem Faltenbalg eingeschlossene Flüssigkeit 28 wird hierbei durch die Druckausgleichskanäle 27 in den Innenraum 18 der Gelenkhalotte 15 gedrückt und preßt hier die Gasblase 31 zusammen.

Bei stärkerer, insbesondere stoßweiser Belastung übt der

Kolben 11 auf die in dem Faltenbalg 29 eingeschlossene Flüssigkeit 28 einen so hohen Druck aus, daß die Ventilplatte 22 von ihrem Sitz abgehoben wird und die Flüssigkeit auch durch die Zuflußkanäle 20 in den Innenraum 18 der Gelenkkalotte 15 strömt und die Gasblase 31 zusammendrücken kann, wobei das in dieser Blase eingeschlossene Gas komprimiert wird. Die Stöße werden hierdurch im Gelenkkopf 10 absorbiert und nicht oder nur in sehr geringem Maße auf die Gelenkpfanne 37 übertragen.

Wird das Bein wieder entlastet, so drückt das in der Blase 31 komprimierte Gas die in den Innenraum 18 der Gelenkkalotte 15 eingedrungene Flüssigkeit durch die Abflußkanäle 21 und bei nachlassendem Gasdruck durch die Druckausgleichskanäle 27 wieder in die Membrane 29 im Zylinderraum 17 zurück, wobei der Kolben 11 zurückgeschoben wird.

Als Material für die Kappe 32 und die Gelenkpfanne 37 eignen sich Polyurethane oder auch hochmolekulare Polyäthylene.

Shr 601

7. 2. 1969 :st

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Endoprothese, insbesondere für Hüftgelenke, bestehend aus einem künstlichen Gelenkkopf, der an dem zugehörigen Knochen befestigt wird und sich in die Gelenkpfanne legt, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkkopf (10) aus zwei in axialer Richtung ineinander verschiebbaren Teilen (11, 14) besteht, zwischen denen stoßabsorbierende Federelemente (28, 29, 31) angeordnet sind.
2. Prothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Teil des Gelenkkopfes (10) von einem mit dem Knochen (13) fest verbundenen Kolben (11) und der andere Teil (14) des Gelenkkopfes (10) von einem über den Kolben (11) passenden Zylinder (16) gebildet wird, der an seinem der Kolbenstirnfläche abgewandten Ende eine Gelenkkalotte (15) trägt, deren Innenraum (18) von dem Zylinderraum (17) durch einen Zwischenboden (19) getrennt ist.
3. Prothese nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zylinderraum (17) eine Flüssigkeit (28) angeordnet ist, die durch in dem Zwischenboden (19) vorgese-

hene Zuflußkanäle (20) in den Innenraum (18) der Gelenkcalotte (15) eintreten und durch Abflußkanäle (21) im Zwischenboden (19) in den Zylinderraum (17) zurückfließen kann.

4. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Innenraum (18) der Gelenkcalotte (15) ein geschlossener und zusammendrückbarer Gasraum (31) angeordnet ist, der von der in den Innenraum (18) eindringenden Flüssigkeit (28) beaufschlagt wird.
5. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuflußkanäle (20) und die Abflußkanäle (21) in dem Zwischenboden (19) durch Rückschlagventile (22, 23) verschlossen sind.
6. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zwischenboden (19) mindestens ein ständig offener Druckausgleichskanal (27) angeordnet ist, der den Zylinderraum (17) mit dem Innenraum (18) der Gelenkcalotte (15) verbindet.
7. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verschließen der Zufluß- und Abflußkanäle (20, 21) federnde oder federbelastete Ventilplatten

(22, 23) angeordnet sind.

8. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußquerschnitt der Zuflußkanäle (20) insgesamt wesentlich größer ist als der Durchflußquerschnitt der Druckausgleichskanäle (27).
9. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit (28) im Zylinderraum (17) in einem zusammendrückbaren Faltenbalg (29) untergebracht ist, der von dem Kolben (11) beaufschlagt wird.
10. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an dem den Kolben (11) umgreifenden Ende des Zylinders (16) eine Dichtungsmanschette (34) aus elastischem Kunststoff angeordnet ist, welche die in den Knochen (13) eingelassene Kolbenstange (12) abdichtend umschließt und mit ihrem freien Rand zwischen der oberen Knochengrenze (35) und einer an dieser befestigten Ringplatte (36) eingespannt ist.
11. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der ^{Teil (15, 16) des} Gelenkkopfes (42, 46) aus rostfreiem Stahl besteht und von einer Kappe (33) aus verschleißfreiem ~~armen~~ Kunststoff überzogen ist, die mit der Dichtungsmanschette (34) verbunden ist.

12. Prothese nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkpfanne (37) aus verschleißarmem Kunststoff gebildet und am Beckenknochen befestigt ist.

15.

